

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年11月18日 (18.11.2004)

PCT

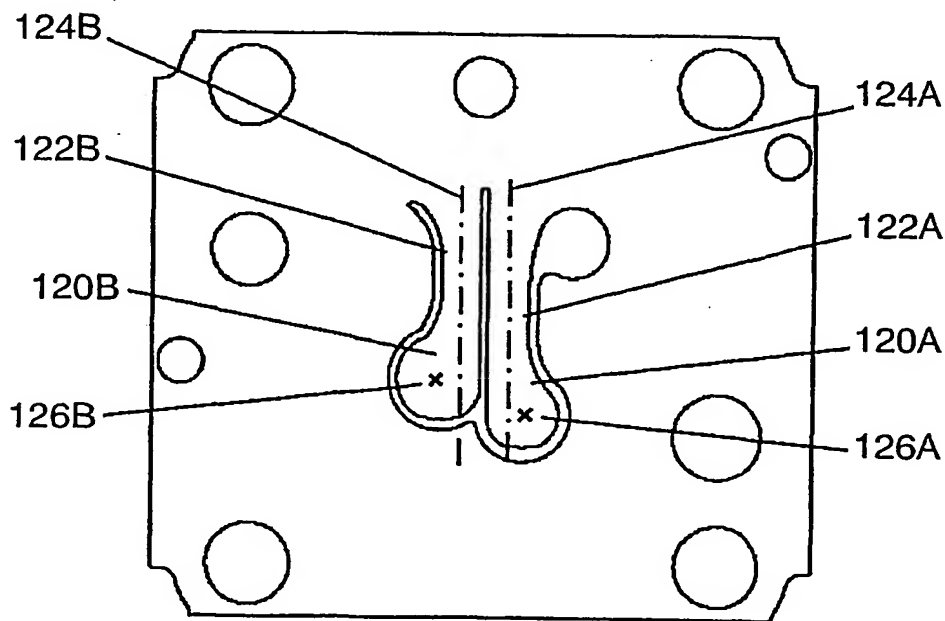
(10) 国際公開番号
WO 2004/099617 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F04B 39/10
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006578
(22) 国際出願日: 2004年5月10日 (10.05.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-133120 2003年5月12日 (12.05.2003) JP
特願2004-120162 2004年4月15日 (15.04.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006番地 Osaka (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小林 正則 (KOBAYASHI, Masanori).
(74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GR, GU, HD, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERANT COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 冷媒圧縮機



(57) Abstract: A valve plate has suction holes and suction reed valves opening and closing the suction holes. At least two of the suction reed valves have different natural frequencies. In this structure, one reed valve has a high natural frequency. Consequently, even when operation frequency increases to a higher level, a compressor can efficiently suck a refrigerant into a cylinder without having a delayed closure and reduced lift amount, and this results in higher refrigeration capability and compression efficiency of the compressor.

(57) 要約: バルブプレートは、複数の吸入孔とそれらを開閉する複数の吸入リードバルブを有する。これらの吸入リードバルブの少なくとも2つは異なる固有周波数を有する。この構成では、一つの吸入リードバルブの固有振動数が大きい。そのため運転周波数が高く変化した場合においても、圧縮機は閉じ遅れ

[続葉有]



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GI, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

やりフト量の減少が生じることなく効率良く冷媒ガスをシリンダ内に吸い込むことができ、冷凍能力や圧縮効率が高まる。

明細書

冷媒圧縮機

技術分野

- 5 本発明は、冷凍冷蔵装置等に使用される密閉型圧縮機の効率向上に関する。

背景技術

- 10 近年、冷凍冷蔵装置等に使用される密閉型圧縮機は効率向上が強く望まれている。従来の密閉型圧縮機は、たとえば圧縮部のバルブ装置の吸入孔を2個とすることにより吸入効率を高め、圧縮効率を改善している。このような圧縮機は例えば、特開平3-175174号公報に開示されている。以下、図面を参照しながら従来の密閉型圧縮機の一例について説明する。

- 15 図6は従来の冷媒圧縮機の断面図であり、図7は従来の冷媒圧縮機のバルブの分解斜視図である。密閉容器51には、吸入管52の一端である出口部52Aが接合され、吸入管52の他端は冷凍サイクルの低圧側配管（図示せず）と接合されている。モータ53は固定子54と回転子55とから構成され、圧縮部56を駆動している。
- 20 また、冷凍機油57は、密閉容器51の底部に貯留している。コイルばね58は、モータ53と圧縮部56とを弾性的に支持している。

- 圧縮部56は、シリンダヘッド61と、シリンダブロック62と、バルブプレート64と、吸入リードバルブ67と、ピストン68と、
- 25 接続棒70と、吸入マフラ30とから構成されている。シリンダヘッド61は吸入空間61Aと吐出空間61Bとを形成する。シリンダブロック62はシリンダ63を有する。バルブプレート64は2個の吸入孔65と2個の吐出孔66とを有する。吸入リードバルブ（以下、バルブ）67は変形部67Aを有する。接続棒70はクランク軸69の偏芯部69Aに連結されている。吸入マフラ30は吸
- 30 入空間61Aに連通管30Aを介してバルブプレート64の吸入孔

6 5 と連通し、入口部 3 0 B より冷媒ガスを吸入する。

5 以上のように構成された冷媒圧縮機について以下その動作を説明する。まず、モータ 5 3 によって圧縮部 5 6 が駆動され、ピストン 6 8 はシリンダ 6 3 内で往復運動する。外部冷凍サイクル（図示せず）より戻ってきた低温低圧の冷媒ガスはまず吸入管 5 2 から密閉容器 5 1 内に吸入される。冷媒ガスはさらに吸入マフラ 3 0 の入口部 3 0 B より吸入され、連通管 3 0 A を介して吸入孔 6 5 を通る。吸入行程時にバルブ 6 7 の変形部 6 7 A を撓ませることにより、冷媒ガスはバルブ 6 7 を開いてシリンダ 6 3 へ導かれる。圧縮行程時
10 にはバルブ 6 7 が閉じられ、冷媒ガスは圧縮され高温高圧となり吐出孔 6 6 から吐出管（図示せず）を通り、外部冷凍サイクル（図示せず）へ導かれて冷凍作用をなす。

この時、バルブ 6 7 は、低速の運転周波数に応じてタイミング良く開閉動作するような固有振動数を有するように設計されているため、
15 圧縮機は吸入損失も小さく体積効率の高い運転が可能である。

しかしながら低速の運転周波数から、冷却負荷条件の変化で運転周波数が高く変化すると、バルブ 6 7 の固有振動数で決まる開閉動作のタイミングにずれが生じる。このときシリンダ 6 3 内の圧力がシリンダヘッド 6 1 の吸入空間 6 1 A 内を越える圧力となってもバルブ 6 7 が閉動作を完了しない。そのため閉じ遅れによって冷媒ガスが逆流して体積効率が低下し、冷凍能力、冷凍効率が低下する。
20

バルブ 6 7 の閉じ遅れによる冷媒ガスの逆流を小さくするために高速運転に対応させて固有振動数を高く設計する対策が考えられる。この場合、変形部 6 7 A のばね定数が大きくなるため、変形部 6 7 A のたわみ量が小さくなり吸入損失が増大して冷凍能力、冷凍効率が低下する。
25

発明の開示

本発明による冷媒圧縮機は、ピストンとシリンダとバルブプレート
30 トとを有する。バルブプレートはシリンダの開口端に設けられ、複

- 数の吸入孔を有する。本発明による冷媒圧縮機はさらに、シリンダの開口端とバルブプレートとの間に設けられ、複数の吸入孔をそれぞれ開閉する複数の吸入リードバルブを有する。吸入リードバルブの少なくともひとつは他のリードバルブと異なる固有振動数を有する。この構成により運転周波数が変化しても、吸入リードバルブの閉じ遅れやたわみ量の減少が防止される。

図面の簡単な説明

- 図 1 は本発明の実施の形態における冷媒圧縮機の断面図である。
- 10 図 2 は図 1 の冷媒圧縮機における吸入リードバルブの正面図である。
- 図 3 は図 1 の冷媒圧縮機におけるシリンダヘッド部断面図である。
- 図 4 は本発明の実施の形態における冷媒圧縮機の低速運転における一行程中のシリンダ内圧力、リードバルブたわみ量線図である。
- 15 図 5 は本発明の実施の形態における冷媒圧縮機の高速運転における一行程中のシリンダ内圧力、リードバルブたわみ量線図である。
- 図 6 は従来の冷媒圧縮機の断面図である。
- 図 7 は図 6 の冷媒圧縮機のバルブ分解斜視図である。

20 発明を実施するための最良の形態

- 図 1 は、本発明の実施の形態における冷媒圧縮機の断面図である。
- 図 2 は吸入リードバルブの正面図である。図 3 はシリンダヘッド部断面図である。
- 密閉容器 1 には、吸入管 2 の一端である出口部 2 A が接合され、
- 25 吸入管 2 の他端は冷凍サイクルの低圧側配管（図示せず）と接合されている。モータ 3 は固定子 4 と回転子 5 とから構成され、圧縮部 6 を駆動している。また、冷凍機油 7 は、密閉容器 1 の底部に貯留している。コイルばね 8 は、モータ 3 と圧縮部 6 とを弾性的に支持している。
- 30 圧縮部 6 は、シリンダヘッド 101 と、シリンダブロック 12 と、

バルブプレート 110 と吸入リードバルブ（以下、バルブ）120 A、120 B と、ピストン 18 と、接続棒 20 と、吸入マフラ 130 とから構成されている。シリンダヘッド 101 は、吸入空間 101 A と吐出空間 101 B とを形成する。シリンダブロック 12 はシリンダ 13 を有する。接続棒 20 はクランク軸 19 の偏芯部 19 A に連結されている。吸入マフラ 130 は、吸入空間 101 A に連通管 130 A を介してバルブプレート 110 の吸入孔 112 A、112 B と連通し、入口部 130 B より冷媒ガスを吸入する。

バルブプレート 110 は吸入孔 112 A、112 B と吐出孔（図示せず）とを有する。吸入孔 112 A、112 B はバルブプレート 110 のシリンダ 13 側の開口部 114 A、114 B からシリンダヘッド 101 側の開口部 114 C、114 D へ、互いの間隔が小さくなる方向に傾斜している。バルブ 120 A、120 B は、長さの異なる変形部 122 A、122 B をそれぞれ有している。変形部 122 A は変形部 122 B より長いため、バルブ 120 A のバネ定数のほうが小さく、バルブ 120 A はバルブ 120 B より低い固有振動数を有している。また、バルブ 120 A、120 B の形状は変形部 122 A、122 B の中心線 124 A、124 B に対して非対称である。吸入孔 112 A、112 B の中心点の位置とバルブ 120 A、120 B の点 126 A、126 B とはそれぞれ対応している。

シール部 128 A、128 B は、バルブプレート 110 に設けられた吸入孔 112 A、112 B をシールする。

以上のように構成された本実施の形態の冷媒圧縮機について、以下その動作を説明する。図 4 は、本実施の形態による冷媒圧縮機の低速運転における一行程中のシリンダ内圧力、リードバルブたわみ量線図である。図 5 は、同冷媒圧縮機の高速運転における一行程中のシリンダ内圧力、リードバルブたわみ量線図である。

モータ 3 によって圧縮部 6 が駆動され、ピストン 18 はシリンダ 13 内で往復運動する。外部冷凍サイクル（図示せず）より戻ってきた低温低圧の冷媒ガスはまず吸入管 2 から密閉容器 1 内に吸入さ

れる。冷媒ガスはさらに吸入マフラ 130 の入口部 130B より吸入され、連通管 130A を介して吸入孔 112A、112B を通る。吸入行程時にバルブ 120A、120B の変形部 122A、122B を撓ませることにより、冷媒ガスはバルブ 120A、120B を開いてシリンダ 13 へ導かれる。圧縮行程時にはバルブ 120A、120B が閉じられ、冷媒ガスは圧縮され高温高圧となり吐出孔から吐出管（図示せず）を通り、外部冷凍サイクルへ導かれて冷凍作用をなす。

シリンダ 13 内でピストン 18 が往復運動を行う際、吸入行程において、ピストン 18 が下死点側に移動する。低速運転下ではこの吸入行程において、シリンダ 13 内の圧力 140 がシリンダヘッド 101 の吸入空間 101A 内圧力より低下した時の差圧で生じるガス圧荷重がバルブ 120A、120B に作用する。この時、点 140A で吸入リードバルブ 120A、120B が開き始め、冷媒ガスがシリンダ 13 内に吸い込まれる。点 140A は、差圧で生じるガス圧荷重が、バルブ 120A、120B の撓み荷重とバルブ 120A、120B のシール部の冷凍機油の粘性による密着力との合力より大きくなった時点を意味する。

また、圧縮行程において、バルブ 120A、120B は、シリンダ 13 内の圧力がシリンダヘッド 101 の吸入空間 101A 内の圧力を越える点 140B で閉じ、吸入マフラ 130 からの冷媒ガスの吸入が完了する。

点 140A から点 140B の間において、バルブ 120A は、変形部 122A を撓ませながら、1 次変形モードの固有振動数で 2 回の開閉動作 150A を繰り返す。バルブ 120A は低速運転周波数対応の固有振動数が選定されているため、バルブ 120A は点 140B とほぼ同じタイミングで閉じ終わる。またバルブ 120A のばね定数が小さいため、低速運転時の吸入ガスの流速が遅い条件においても、たわみ量不足で吸入損失が増大することはない。

また、バルブ 120B は、バルブ 120A より高い固有振動数、

ばね定数を有しており、点 1 4 0 A から点 1 4 0 B の間において、4 回の開閉動作 1 5 0 B を繰り返す。この時、バルブ 1 2 0 B は、1 回目から 3 回目の開閉動作 1 5 0 B で冷媒循環量に応じた所定のたわみ量で大きく開口する。4 回目の開閉動作では、圧縮行程にあるためシリンダ 1 3 内とシリンダヘッド 1 0 1 の吸入空間 1 0 1 A との差圧が非常に小さい状態にある。このとき冷媒ガスはより大きく撓んだバルブ 1 2 0 A の吸入孔 1 1 2 A を流れる。そのため、バルブ 1 2 0 B の吸入孔 1 1 2 B を流れる冷媒ガスは僅かとなり、冷媒ガスの流れによる動圧が小さくなる。すなわち、バルブ 1 2 0 B はほとんど撓むことなく点 1 4 1 B 近傍で開閉動作を完了する。

したがって、バルブ 1 2 0 A、1 2 0 B が閉じ遅れを生じることによる冷媒ガスの逆流が防止されるとともに、吸入行程時のたわみ量過小に起因する吸入損失の増大も防止される。このため、体積効率が高くなる。

また、高速運転の場合において、バルブ 1 2 0 B は、点 1 4 1 A から点 1 4 1 B の間で 3 回の開閉動作 1 5 1 B を繰り返し、冷媒循環量に応じた所定のたわみ量で撓んだ後タイミング良く閉じ終える。点 1 4 1 A は、シリンダ 1 3 内の圧力がシリンダヘッド 1 0 1 の吸入空間 1 0 1 A 内圧力より低下する時点を意味する。また点 1 4 1 B は、シリンダ 1 3 内の圧力がシリンダヘッド 1 0 1 の吸入空間 1 0 1 A 内の圧力を越える時点を意味する。

バルブ 1 2 0 A は、1 回目の開閉動作 1 5 1 A で冷媒循環量に応じた所定のたわみ量で大きく開口する。一方、2 回目の開閉動作においては、圧縮行程にあるためシリンダ 1 3 内とシリンダヘッド 1 0 1 の吸入空間 1 0 1 A の差圧が非常に小さい状態にある。そのため、冷媒ガスは、2 回目以降、より大きく撓んだバルブ 1 2 0 B の吸入孔 1 1 2 B を通過する。そのため、バルブ 1 2 0 A は、ほとんど撓むことなく点 1 4 1 B 近傍で開閉動作を完了する。

よって、高速運転の場合においてもバルブ 1 2 0 A、1 2 0 B の閉じ遅れやたわみ量不足が生じることなく、冷媒ガスは効率良くシ

リンダ 1 3 内に吸い込まれる。したがって、運転周波数が変化した場合においても、圧縮機の冷凍能力や圧縮効率が高くなる。

また、バルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B の形状は変形部 1 2 2 A, 1 2 2 B の中心線 1 2 4 A, 1 2 4 B に対して非対称である。このため、
5 バルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B に作用するガス圧荷重の作用点 1 2 6 A, 1 2 6 B と、バルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B の撓み変形の中心線 1 2 4 A, 1 2 4 B にズレが生じる。これにより、バルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B がねじり変形しながら開き始める。すなわち、ガス圧荷重によるねじりモーメントがバルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B に作用する。この
10 ため、バルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B の円形シール部 1 2 8 A, 1 2 8 B の片側に、冷凍機油 7 の粘性により密着部を引き剥がす力が集中的に働き、バルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B は開き易くなる。したがって、吸入行程におけるバルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B の開き始めが早くなる。そのため冷媒ガスは、効率良くシリンダ 1 3 内に吸い込まれ、冷凍
15 能力や圧縮効率が高くなる。なお、図 2 ではバルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B の形状はいずれも変形部 1 2 2 A, 1 2 2 B の中心線 1 2 4 A, 1 2 4 B に対して非対称であるが、一方だけをそのようにしてもよい。

密閉容器 1 内の冷媒ガスは吸入マフラ 1 3 0 を介して高温のシリンダヘッド 1 0 1 内の吸入空間 1 0 1 A を通過し、バルブプレート 1 1 0 に設けられた吸入孔 1 1 2 A, 1 1 2 B からシリンダ 1 3 内に吸入される。ここで、シリンダ 1 3 内の冷媒ガスは圧縮作用により約 1 0 0 ℃ 程度の高温状態となりシリンダヘッド 1 0 1 の吐出空間 1 0 1 B へ吐出される。これにより、シリンダヘッド 1 0 1 は加熱され約 8 0 ℃ 近くの高温状態となる。
25

この時、シリンダヘッド 1 0 1 内の吸入空間 1 0 1 A のふたつの吸入孔 1 1 2 A, 1 1 2 B の間隔は、最小でもシール部 1 2 8 A とシール部 1 2 8 B との幅を加えた距離が必要である。ここで図 3 に示すように吸入孔 1 1 2 A, 1 1 2 B に傾斜を設ければ、シール部
30 1 2 8 A とシール部 1 2 8 B との幅を考慮する必要がなく吸入孔 1

1 2 A, 1 1 2 B の間隔を大幅に小さくできる。これにより、シリンダヘッド 1 0 1 内の吸入空間 1 0 1 A の容積と受熱面積とを小さく構成することができ、流れる冷媒ガスへの熱伝達は低減される。したがって、冷媒の温度は低く保たれ、ガス冷媒の密度が高く冷媒
5 循環量が大きくなり、冷凍能力や圧縮効率が高くなる。なお、図 3 では吸入孔 1 1 2 A, 1 1 2 B の両方に傾斜を設けているが、一方だけに設けてもよい。

なお、本実施の形態において、バルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B の個数を 2 個としているが、3 個以上でも同様の効果が得られる。

10 また、本実施の形態において、バルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B の長さを変えて固有振動数を変更しているが、バルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B の幅や形状を変えて固有振動数を変更しても同様の効果が得られる。

また、本実施の形態において、バルブ 1 2 0 A, 1 2 0 B の一行程中の開閉回数を 2 回から 4 回として説明しているが、1 回以上で
15 あれば同様の効果が得られる。

産業上の利用可能性

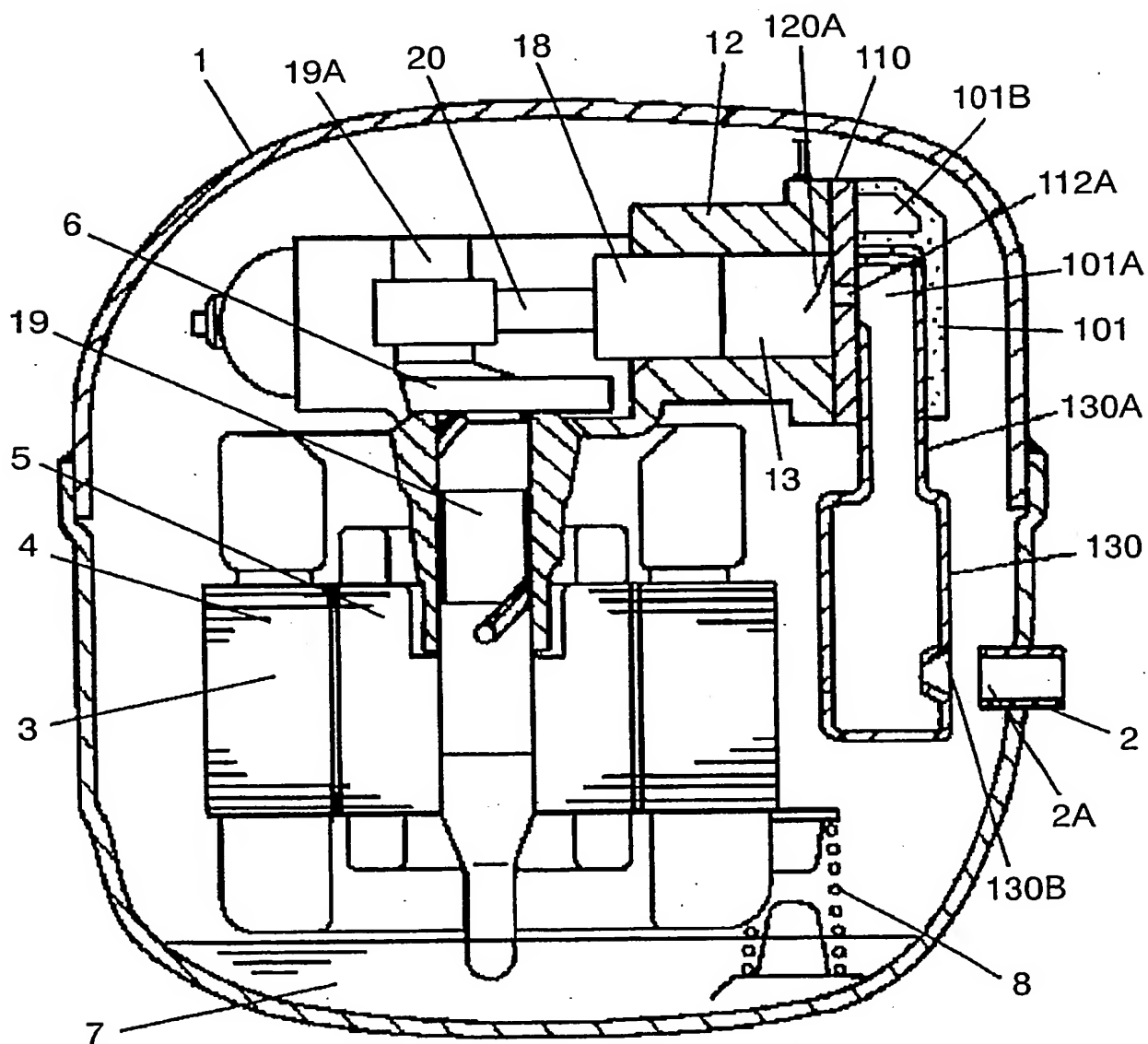
本発明による冷媒圧縮機は、ピストンとシリンダとバルブプレートとを有する。バルブプレートはシリンダの開口端に設けられ、複
20 数の吸入孔を有する。本発明による冷媒圧縮機はさらに、シリンダの開口端とバルブプレートとの間に設けられ、複数の吸入孔をそれぞれ開閉する複数の吸入リードバルブを有する。吸入リードバルブの少なくともひとつは他のリードバルブと異なる固有振動数を有する。この構成により、冷媒圧縮機の冷凍能力や圧縮効率を高めるこ
25 とができるので、エアーコンディショナー、冷凍冷蔵装置等の用途に適用できる。

請求の範囲

1. ピストンと、
前記ピストンを収納するシリンダと、
5 前記シリンダの開口端に設けられ、第1吸入孔と第2吸入孔とを設けられたバルブプレートと、
前記シリンダの開口端と前記バルブプレートとの間に設けられ、前記第1吸入孔を開閉する第1吸入リードバルブと、
前記シリンダの開口端と前記バルブプレートとの間に設けられ、前記第2吸入孔を開閉し、前記第1リードバルブと異なる固有振動数を有する第2吸入リードバルブと、を備えた、
10 冷媒圧縮機。
2. 前記第1吸入リードバルブが第1変形部を有し、前記第2吸入リードバルブが第2変形部を有し、前記第1吸入リードバルブの形状が前記第1変形部の中心線に対して非対称であるか、前記第2吸入リードバルブの形状が前記第2変形部の中心線に対して非対称であるか、の少なくともいずれかである、
15 請求項1記載の冷媒圧縮機。
- 20
3. 前記第1吸入孔と前記第2吸入孔との少なくとも一方が、前記バルブプレートの前記シリンダの開口端面から他端面へ、前記第1吸入孔と前記第2吸入孔との間隔が小さくなる方向に傾斜している、
25 請求項1記載の冷媒圧縮機。

1/6

FIG. 1



2/6

FIG. 2

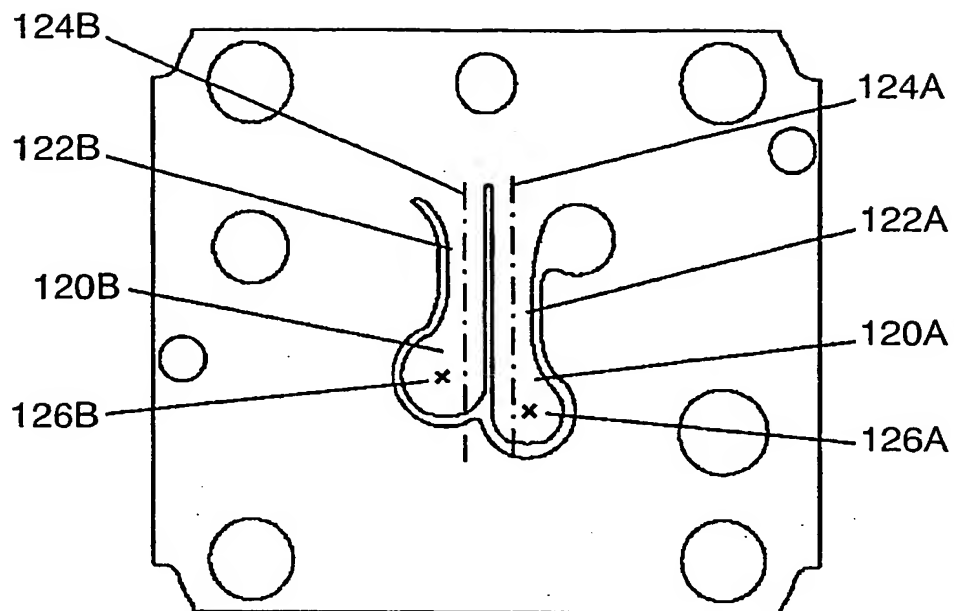
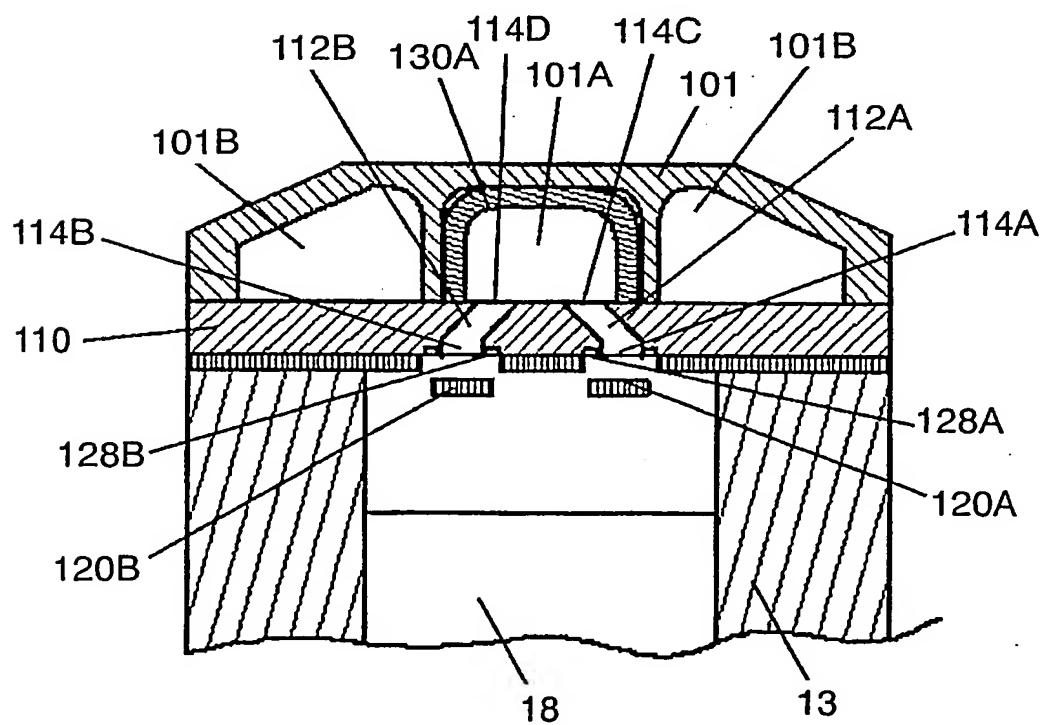


FIG. 3



3/6

FIG. 4

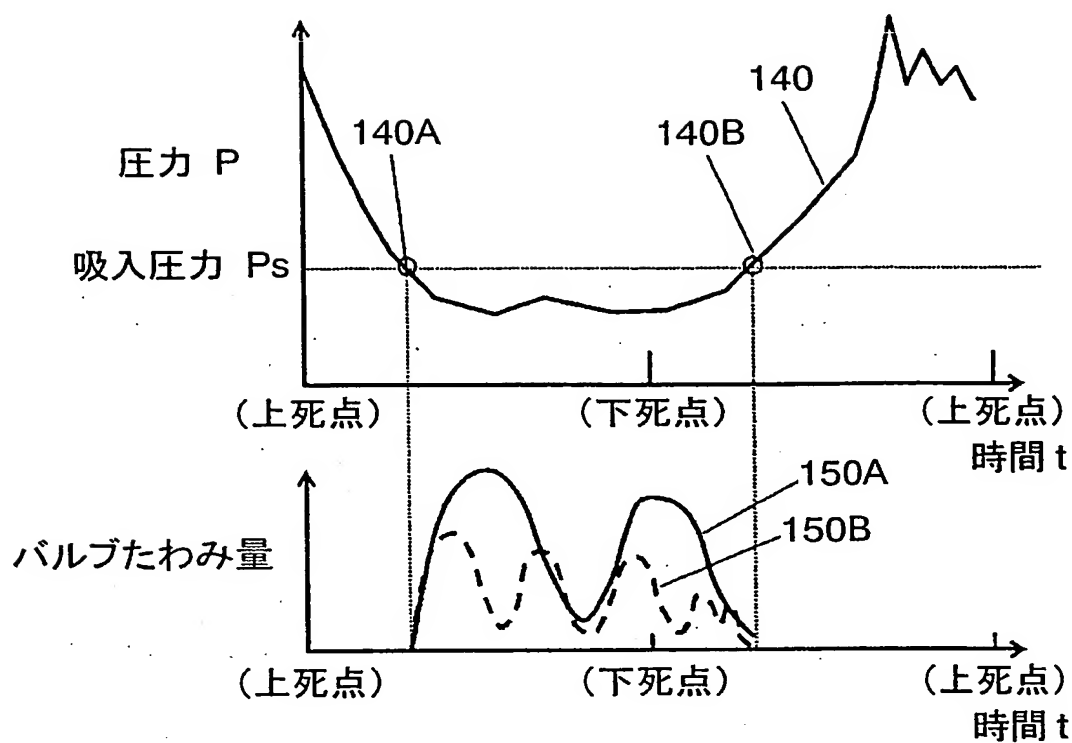
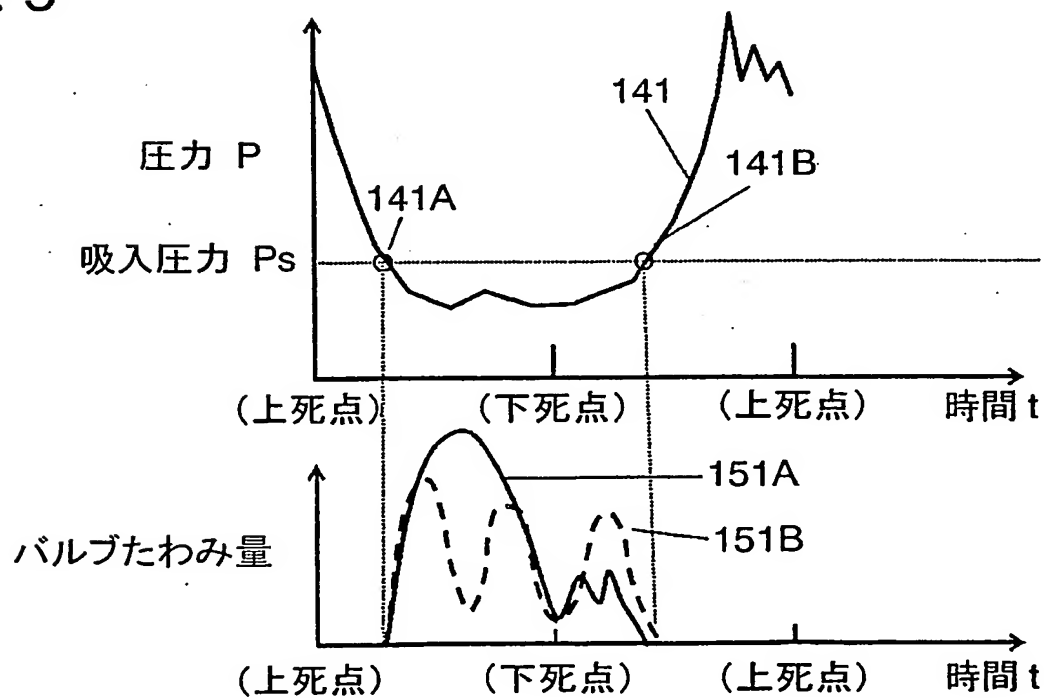


FIG. 5



4/6

FIG. 6

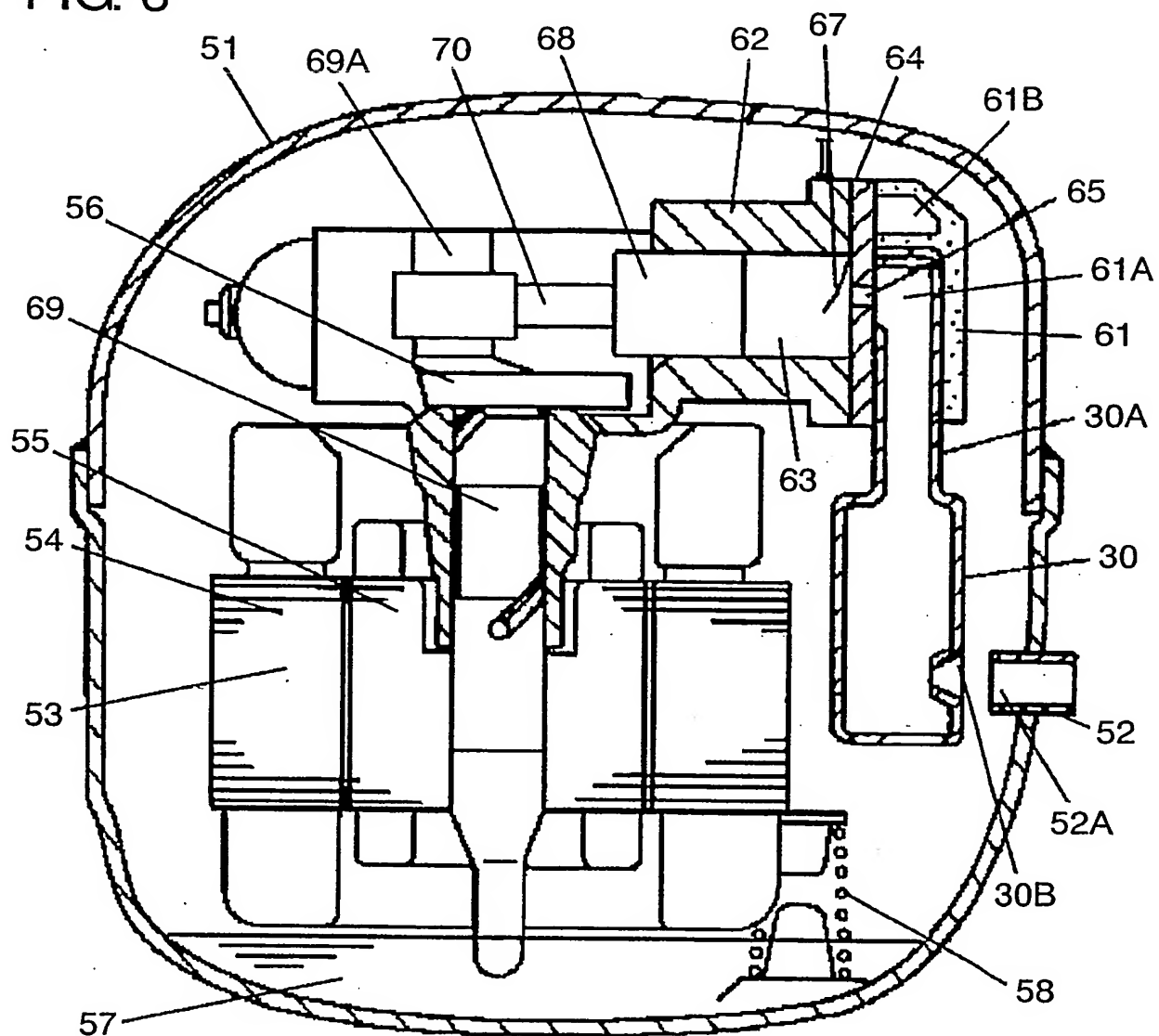
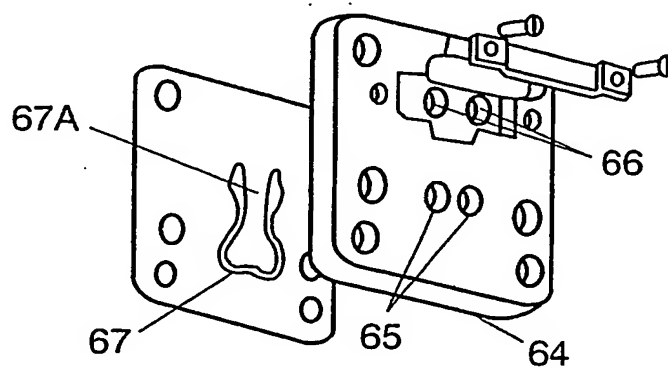


FIG. 7



図面の参照符号の一覧表

1	密閉容器
2	吸入管
2 A	出口部
3	モータ
4	固定子
5	回転子
6	圧縮部
7	冷凍機油
8	コイルばね
1 2	シリンダブロック
1 3	シリンダ
1 8	ピストン
1 9	クランク軸
1 9 A	偏芯部
2 0	連接棒
3 0	吸入マフラ
3 0 A	連通管
3 0 B	入口部
5 1	密閉容器
5 2	吸入管
5 2 A	出口部
5 3	モータ
5 4	固定子
5 5	回転子
5 6	圧縮部
5 7	冷凍機油
5 8	コイルばね
6 1	シリンダヘッド
6 1 A	吸入空間
6 1 B	吐出空間
6 2	シリンダブロック
6 3	シリンダ
6 4	バルブプレート
6 5	吸入孔
6 6	吐出孔

6/6

6 7 吸入リードバルブ
6 7 A 変形部
6 8 ピストン
6 9 クランク軸
6 9 A 偏芯部
7 0 連接棒
1 0 1 シリンダヘッド
1 0 1 A 吸入空間
1 0 1 B 吐出空間
1 1 0 バルブプレート
1 1 2 A, 1 1 2 B 吸入孔
1 1 4 A, 1 1 4 B, 1 1 4 C, 1 1 4 D 開口部
1 2 0 A, 1 2 0 B 吸入リードバルブ
1 2 2 A, 1 2 2 B 変形部
1 2 4 A, 1 2 4 B 中心線
1 2 6 A, 1 2 6 B ガス圧荷重の作用点
1 2 8 A, 1 2 8 B シール部
1 3 0 吸入マフラ
1 3 0 A 連通管
1 3 0 B 入口部
1 4 0, 1 4 1 圧力
1 4 0 A, 1 4 0 B, 1 4 1 A, 1 4 1 B 点
1 5 1 A, 1 5 1 B 開閉動作

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F04B39/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F04B39/10Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-329066 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.),	1
Y	28 November, 2000 (28.11.00), & US 6419467 B1 & EP 1054157 A2	2
X	JP 9-228951 A (Matsushita Refrigeration Co.), 02 September, 1997 (02.09.97), Par. No. [0047]; Fig. 3 & US 6012908 A1 & EP 821763 A	1
Y	JP 9-280168 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 28 October, 1997 (28.10.97), Fig. 5 (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 August, 2004 (06.08.04)Date of mailing of the international search report
24 August, 2004 (24.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006578

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-332968 A (Calsonic Kansei Corp.), 22 November, 2002 (22.11.02), & US 2002/176786 A1 & EP 1255042 A2	2
Y	JP 2002-106466 A (Toyota Industries Corp.), 10 April, 2002 (10.04.02), (Family: none)	2
A	WO 1997/047882 A1 (Matsushita Refrigeration Co.), 18 December, 1997 (18.12.97), Fig. 62 & EP 845595 A1 & US 6152703 A	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006578

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The feature common to the inventions of Claims 1-3 is the feature described in Claim 1.

However, the search has revealed that the common feature is disclosed in document JP 2000-329066 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.) 28 November 2000 (28.11.2000), and therefore it is not novel.

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006578

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

As a consequence, the common feature above is not the special technical feature and there is no other same or corresponding technical relationship among the inventions of Claims 1-3.

Therefore, the inventions of Claims 1-3 do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F04B 39/10

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F04B 39/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2000-329066 A (株式会社豊田自動織機製作所) 2000. 11. 28 & US 6419467 B1 & EP 1054157 A2	1 2
X	JP 9-228951 A (松下冷機株式会社) 1997. 09. 02, 段落【0047】, 図3 & US 6012908 A1 & EP 821763 A	1
Y	JP 9-280168 A (株式会社豊田自動織機製作所) 199 7. 10. 28, 図5 (ファミリーなし)	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 06. 08. 2004

国際調査報告の発送日 24. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 亀田 貴志

3T 3327

電話番号 03-3581-1101 内線 3394

C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-332968 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2002.11.22 & US 2002/176786 A1 & EP 1255042 A2	2
Y	JP 2002-106466 A (株式会社豊田自動織機) 2002.04.10 (ファミリーなし)	2
A	WO 1997/047882 A1 (松下冷機株式会社) 1997.12.18, 図62 & EP 845595 A1 & US 6152703 A	3

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-3に係る発明の共通の事項は、請求の範囲1に記載されている事項である。

しかしながら、調査の結果、前記共通の事項は、文献JP 2000-329066 A (株式会社豊田自動織機製作所) 2000. 11. 28に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

それ故、前記共通の事項は特別な技術的特徴ではなく、また請求の範囲1-3に係る発明の間に他の同一の又は対応する技術的な関係はない。

よって、請求の範囲1-3に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。